



株式会社きゅうりトマトなすび

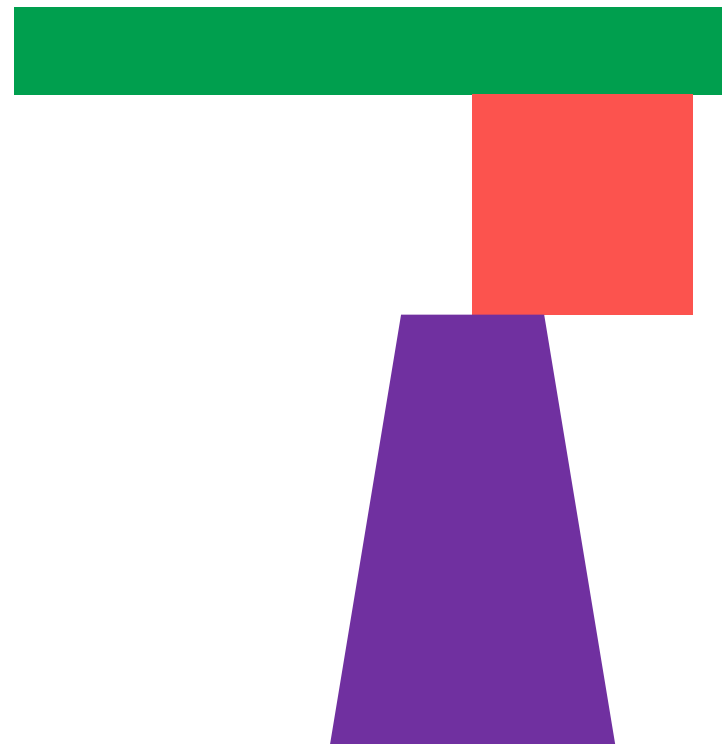


**きゅうりトマトなすびは**

**データので**

**農業現場を支援する**

**AIスタートアップです**



会社概要

一次産業や食に関連する現場に特化して  
最先端のデータサイエンス技術を社会実装する  
東京大学発AIスタートアップです

|      |                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 会社名  | 株式会社きゅうりトマトなすび<br>(CTE, Inc)                                                                                      |
| 設立   | 2023年7月                                                                                                           |
| 代表者  | 代表取締役 佐々木佑介                                                                                                       |
| 拠点   | 東京都文京区本郷                                                                                                          |
| 事業内容 | <ul style="list-style-type: none"><li>一次産業に関連するソフトウェア開発</li><li>一次産業に関連する研究開発</li><li>一次産業に関連するコンサルティング</li></ul> |



## チーム



データサイエンスおよびエンジニアリングを得意とするメンバーがアカデミアと連携しながら開発を推進



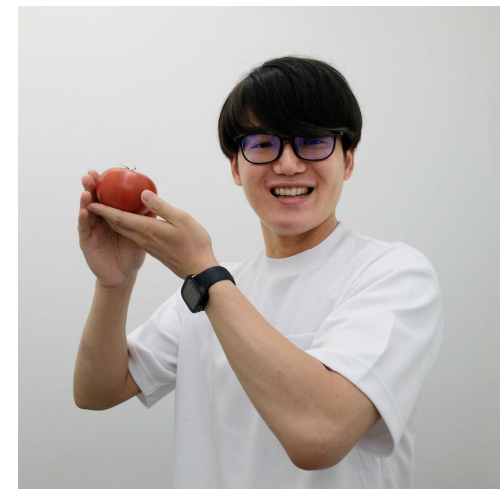
代表取締役 Founder  
佐々木 佑介

東京大学大学院修士課程修了、同博士課程。  
スマート農業におけるセンシング技術や生育診断解析について研究。卓上型スマート農業キットや移動型太陽光発電パネルなどを開発し  
TodayToTexas採択。IEEE論文多数。  
kaggle Expert(銀×2, 銅×2)  
株式会社JDSCにてデータサイエンティストとして  
営農型太陽光発電プロジェクト等の責任者を  
経て、現在。



取締役 Co-Founder  
石塚 達也

東京大学大学院修士課程修了、同博士課程。  
スマート農業におけるセンシングによる計測や解析による収穫予測等について研究。kaggle  
Expert(銀×1, 銅×2)  
日本アイ・ビー・エム株式会社にてシステムエンジニアとして勤務したのち、自動運転スタートアップ  
の株式会社ティアフォーにて機械学習モデルの  
論文実装や組み込みシステム開発などに従事  
を経て、現在。



取締役 Co-Founder  
松井 誠泰

東京大学大学院修士課程修了、同博士課程。  
SQL群の型・スキーマ・依存関係制御自動化を  
行うalphaSQLを開発しOSSとして公開。  
Google Cloud・OSS Summit 登壇。OSS  
へのコントリビューション経験多数。IEEE論文  
多数。kaggle Expert(銅×2)  
株式会社JDSCにてエンジニア、トレジャーデータ  
株式会社にて機械学習エンジニアを経て、現在。

## 実績

AIを活用した自社プロダクトを開発しサービスを展開中

### デジタルツイン農業



デジタルツインとは、現実世界のさまざまなデータを収集してそのコピーをコンピュータ空間上に再現する技術のことです。  
私たちは農業現場の形質そのものを3Dモデルとして取得し、解析する技術の開発・研究を行っています。

活用技術：画像認識AI, 3D点群解析AI ほか



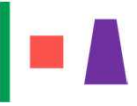
### 農業特化型LLM



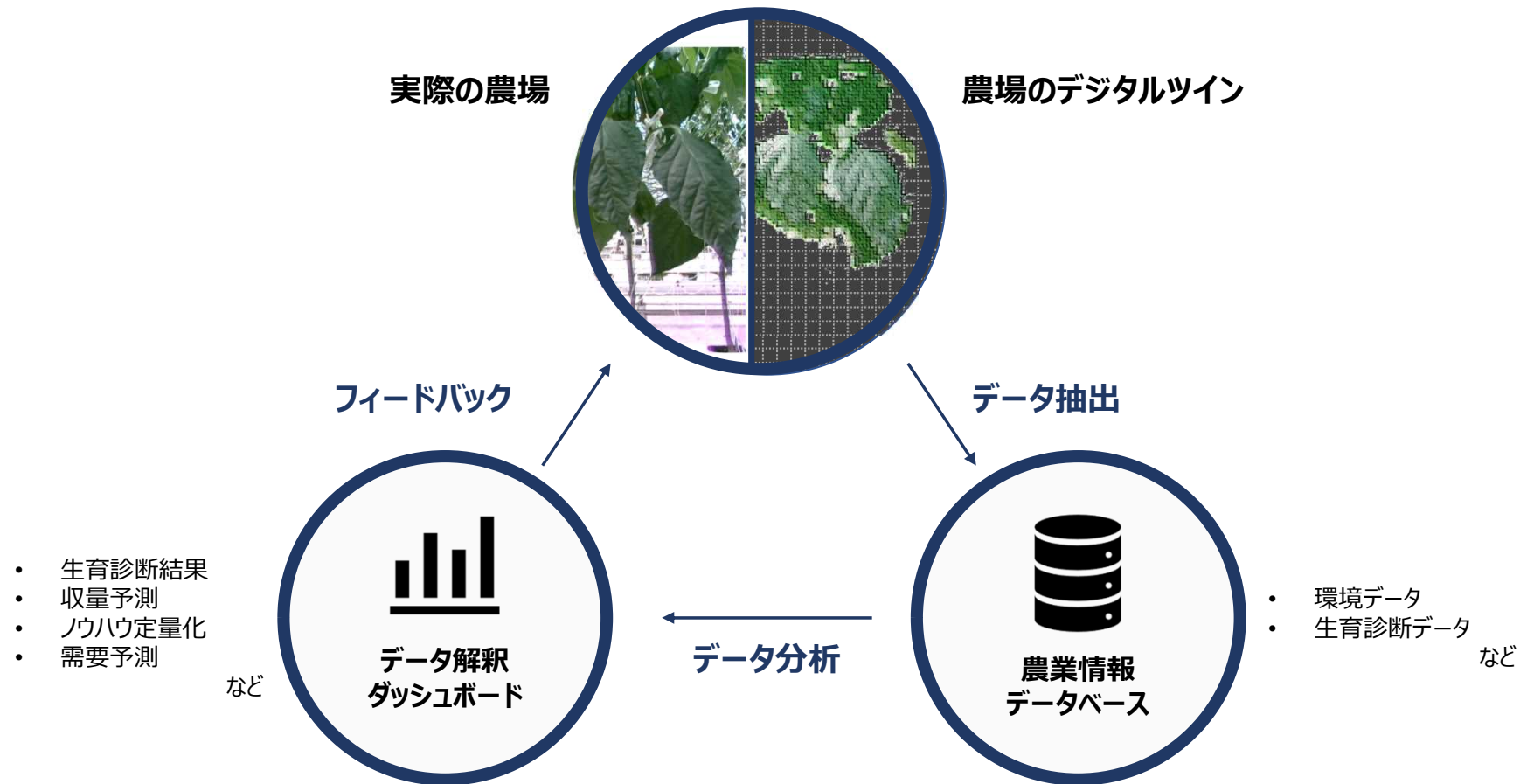
LLM（大規模言語モデル）をはじめとする生成AIは、ChatGPTをはじめとした生成AIブームで話題を呼んでいます。  
私たちは日本の農業に特化したLLMモデルを開発し、主にJA・自治体・研究機関様向けに提供しています。

活用技術：LLM(生成AI) ほか





データ駆動型デジタルツイン農業によって高品質な農作物が安定して供給される







## 勘と経験による栽培管理・収穫予測からデジタルツインを用いた高精度な生育診断と収穫予測へ

### 生育診断

### 収穫量予測

現  
状

勘と経験による栽培管理



「全体的に成長がはやいことから、少し多めに葉かきをして、温度も少しあげておこう」

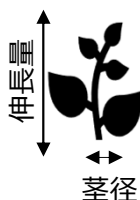
需給に関係なく適宜出荷



「例年通りであれば、大体これくらい取れそう」  
「収穫適期のものを順番に収穫していこう」

理  
想

生育診断に基づいた栽培管理作業により、収穫量を安定化できる



- ・ 茎径が先週に比べてxxである
  - ・ 伸長量が先週に比べてyyである
- ↓
- ・ 温度をn度あげたほうが良い
  - ・ 葉かきの高さをmセンチあげたほうが良い

収穫予測により出荷時期を調整し、より良い契約条件を獲得できる



- ・ 正確な収穫予測により、大口顧客への交渉力UP
- ・ 逆に過剰に収穫しないよう制御し、収益を最大化

## ソリューション

温室全体を3Dスキャンし解析することで高精度な生育診断パラメータの取得が可能

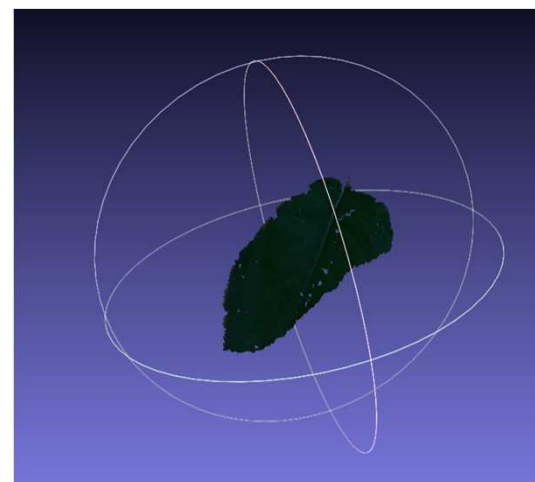


### 例1) 花や実の検出



花や実の位置を検出し、  
着花数・着実数の数値化が可能

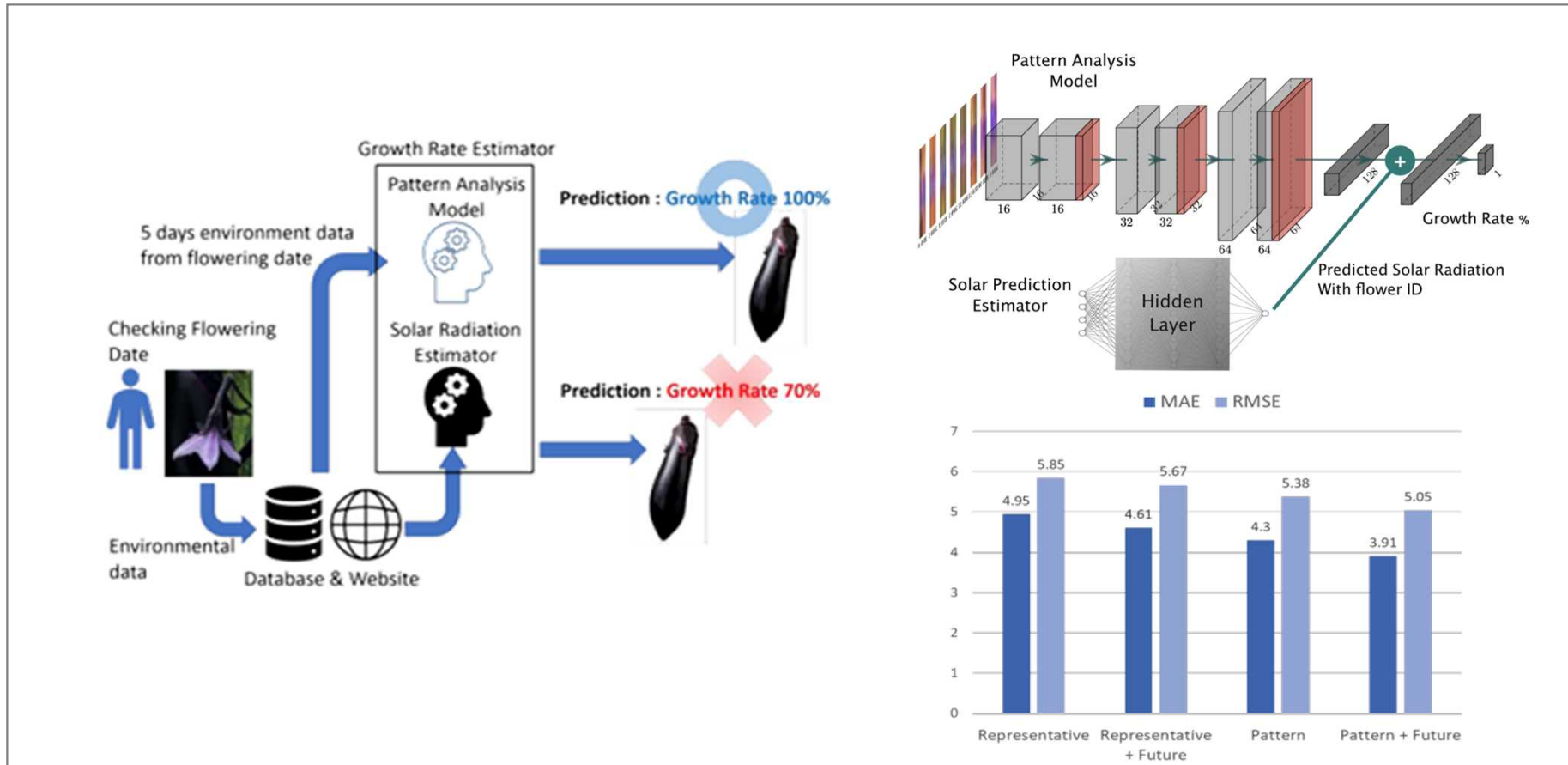
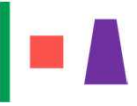
### 例2) 葉面積の算出



各葉を分離し、  
葉面積の数値化が可能

## ソリューション

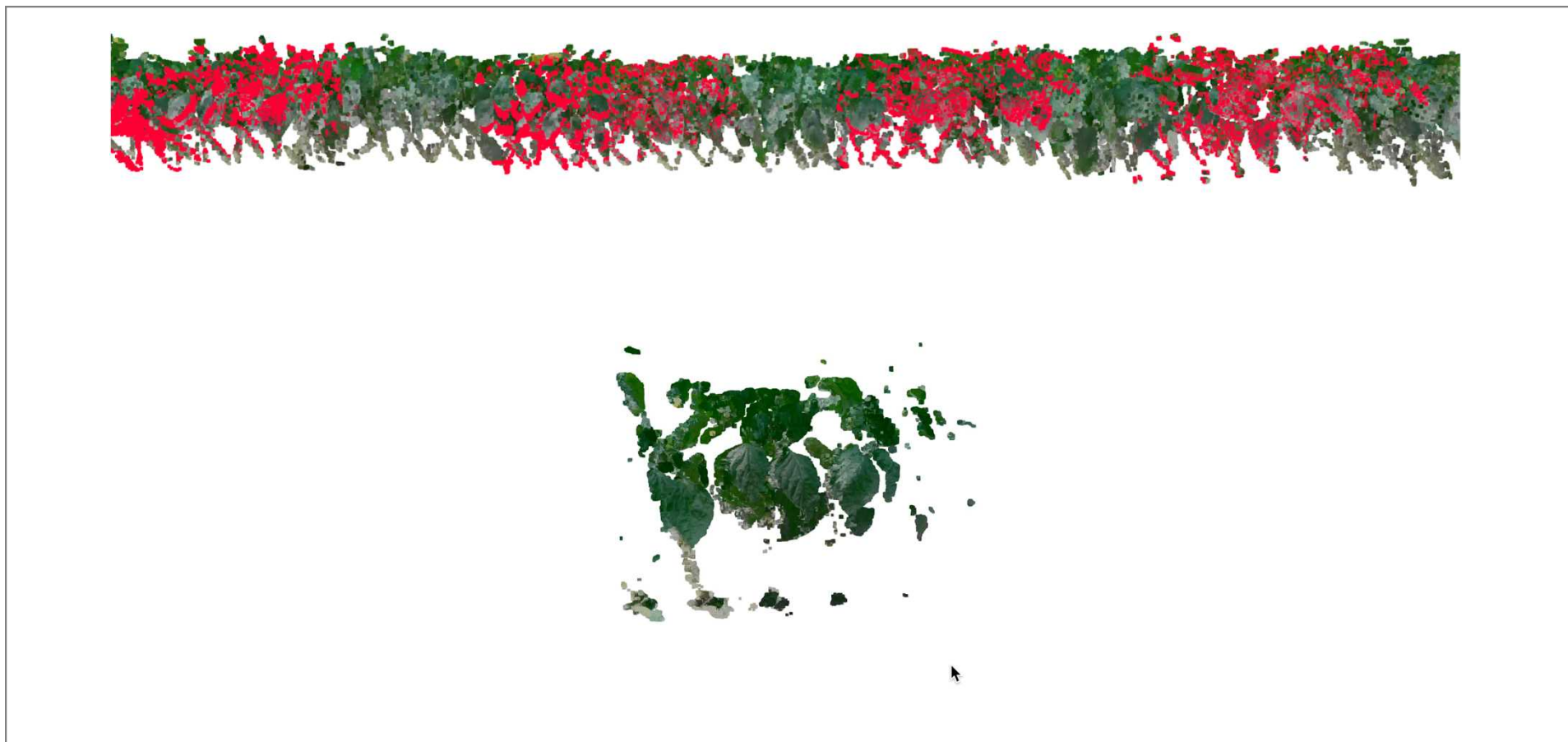
取得したパラメータと環境データを掛け合わせることで篤農家に劣らない収穫量予測を実現



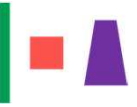
JongMoon Choi and Noboru Koshizuka: "Optimal Harvest Date Prediction by Integrating Past and Future Feature Variables", IEEE CSDE 2019.



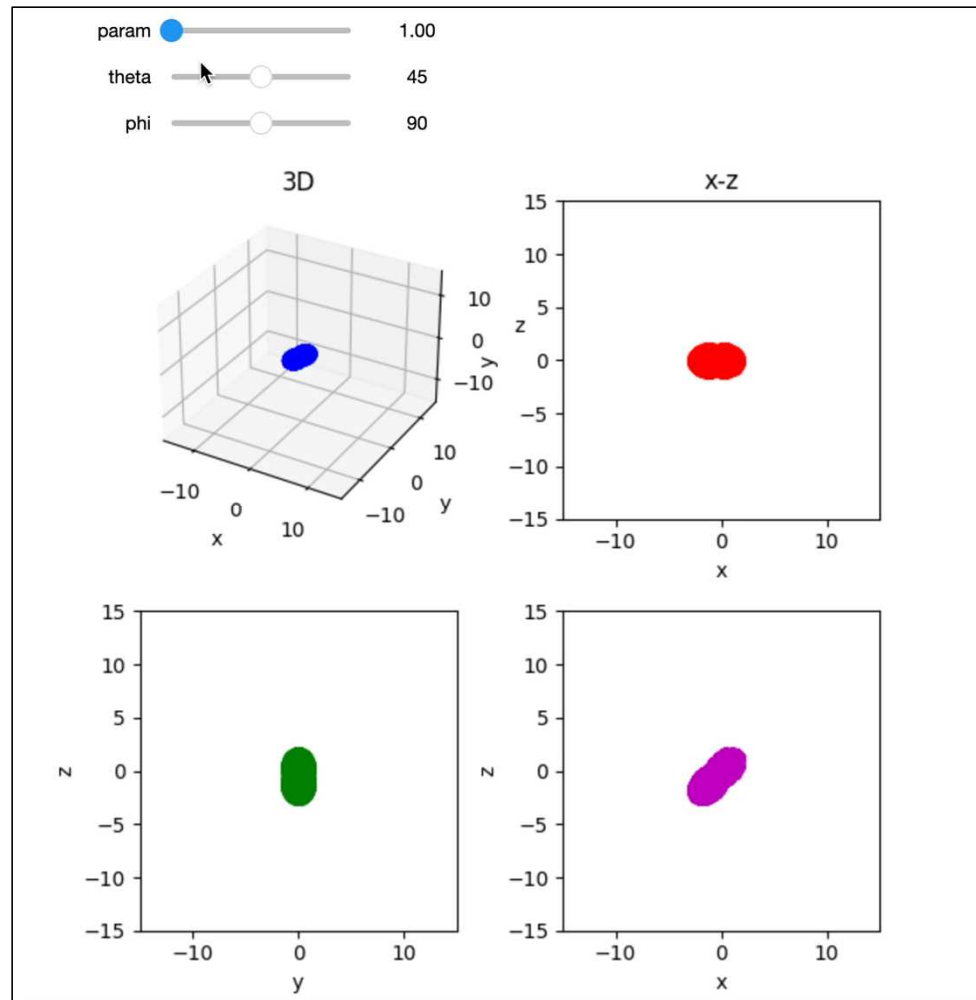
高知県農業振興部との取り組み実装結果をコンピュータサイエンスの国際学会に論文投稿準備中



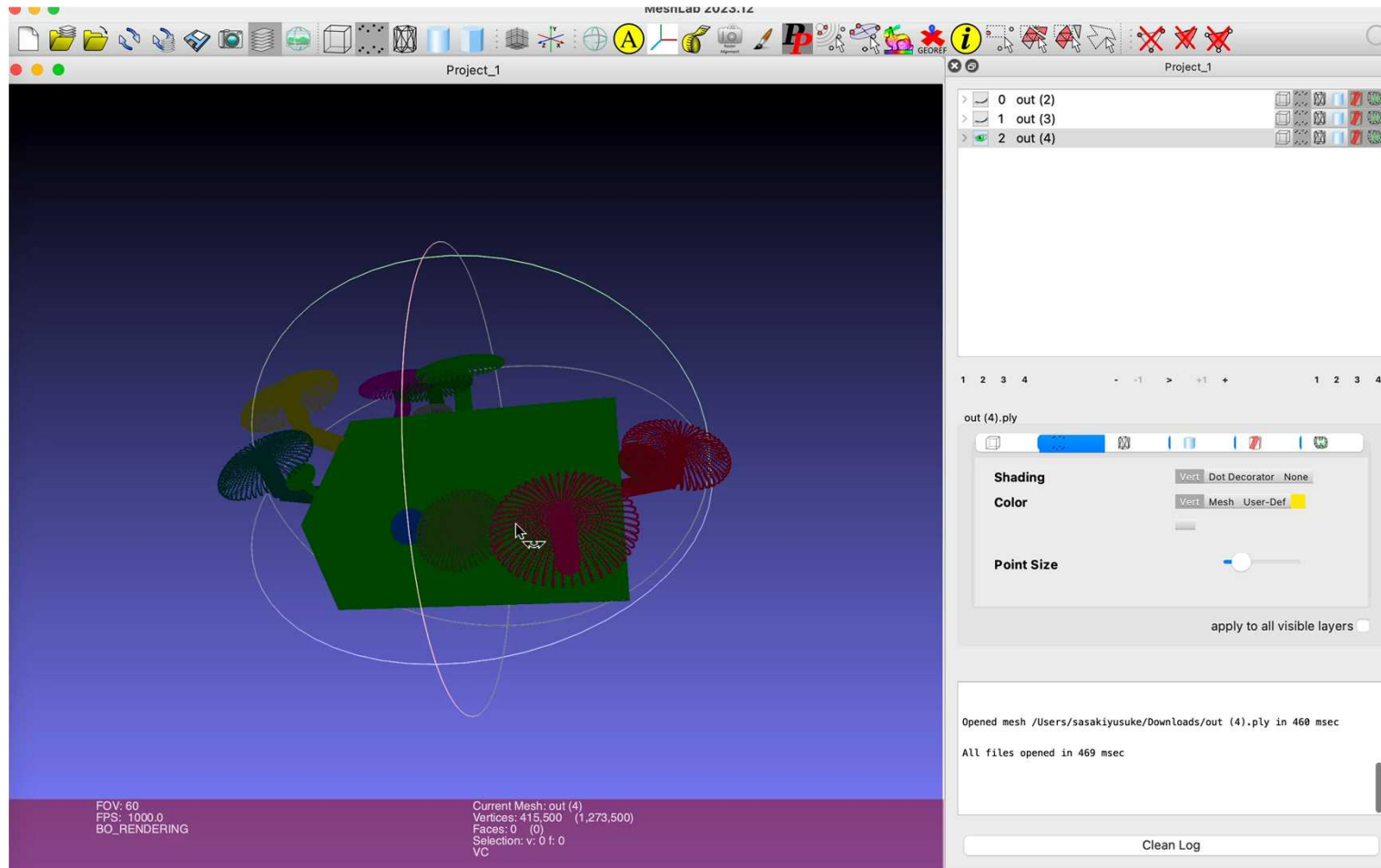
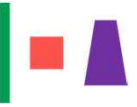
Yusuke Sasaki, Takeo Hamada and Noboru Koshizuka: "xxx"(preprint), 2024.



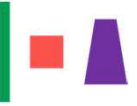
## パラメタライズしたシイタケの3Dモデルから生育シミュレーション



ランダムな生成もできるためAIの学習データ自体を構築することができる



## 営農型太陽光発電における事例



営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）とは農地の上で太陽光発電を行う営農方法



- 再生可能エネルギー拡大の観点から、営農型でのFIT規制緩和などから推進されてきた
- 農家観点では、売電収入が得られることや閑農期や上空部分の土地の有効活用というメリットがある
- 発電者観点では、固定資産税が安いなどのメリットがある
- 農地転用許可の継続のためには、綿密な計画と地域単収平均の8割の収穫量確保が必要となる



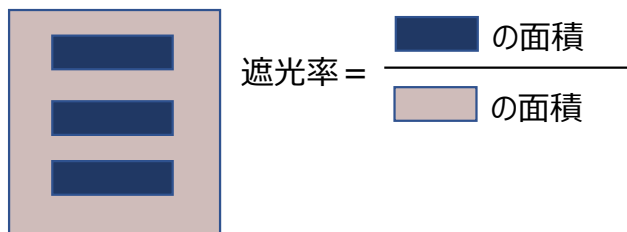
慣行栽培の単純な転用からパネル影の影響や作物特性を考慮した営農手法への転換を目指す

## 日射シミュレーション

## 栽培管理方法の確立

現  
状

簡易な日射量計算



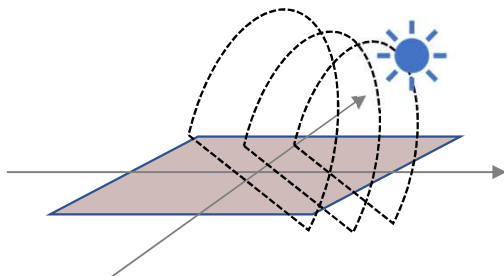
慣行栽培のノウハウの単純な転用



「4月に植えたら大体7月には収穫できるは  
ず」  
「散水はほとんどやらなくて大丈夫」

理  
想

シミュレーションに基づいた  
精緻な日射量の算出

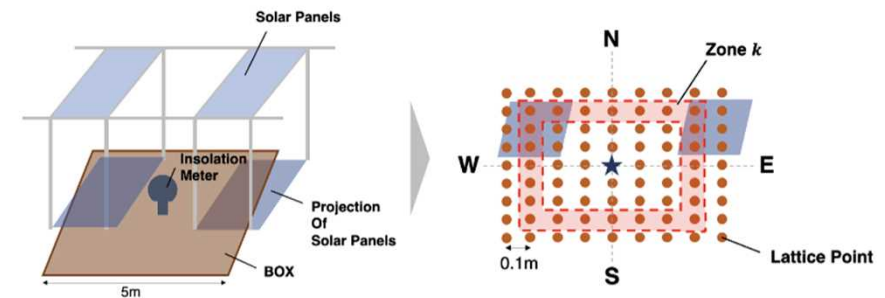


被陰反応のデータ化や予測モデルに基  
づく栽培管理



「収穫には積算日射量でxx必要のため、  
3月に定植したほうが良い」  
「雨の位置が変わることや排水性が変わる  
ことから、土壌水分量はモニタリングしてア  
ラートをあげたほうが良い」

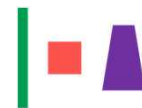
## パネルによる日射量変化を予測する関連技術を開発国際学会にて論文発表



|                       | simple<br>coefficient<br>model | rule-based<br>model | machine<br>learning<br>model |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|
| all                   | 1.369                          | 1.356               | 0.552                        |
| over 100 [ $kW/m^2$ ] | 0.744                          | 0.426               | 0.301                        |

**Yusuke Sasaki**, Tamae Itabashi, Takeo Hamada and Noboru Koshizuka: "Forecasting Insolation Shaded by Solar Panels for Optimal Layout in Agrivoltaic System", IEEE GCCE 2023

と、カッコつけて話しましたが



お困りごとをお伝えいただければ、  
何らかにお力添えできるかと思います。  
いつでも農場にお伺いするので、  
お話し聞かせてください！



## お問い合わせ先



**info@cte-agri.com**

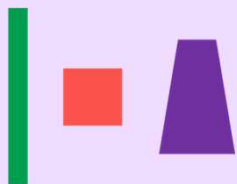


**<https://www.cte-agri.com>**

※本資料の無断での転載、複製、転用等を禁じます

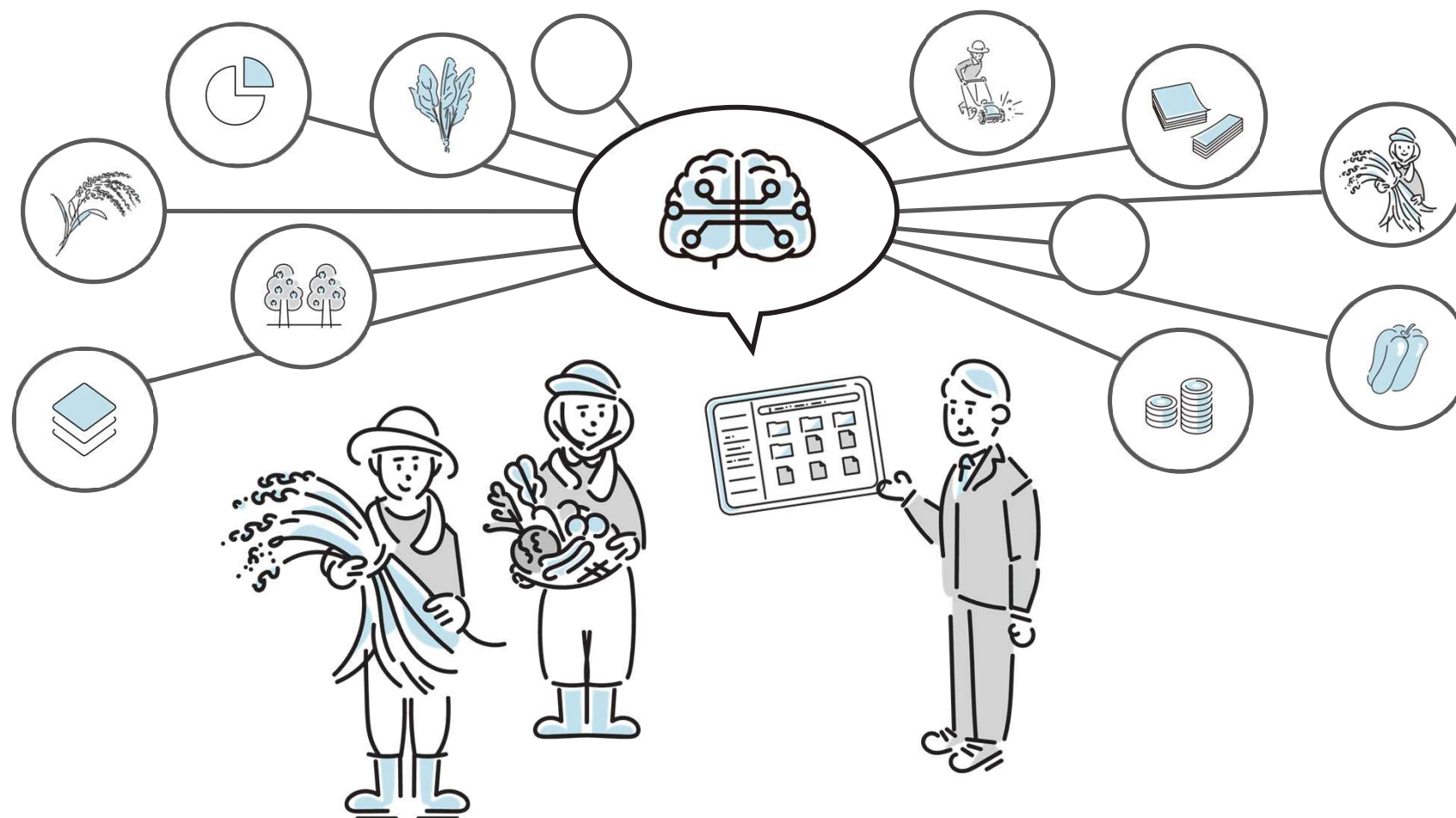
# 農業特化型LLMを用いた 営農指導DXサービス

# ノウノウ



## サービス概要

農業特化型の大規模言語AIを搭載したSaaSによって営農指導現場を支えるテクノロジーを提供します





営農指導現場のDXが進んでおらず、営農指導ノウハウを蓄積し円滑に活用する仕組みができていない

### 営農指導の属人化

### 文献が膨大

### 組織外秘情報の扱い

#### 現状

ノウハウがそもそも記録されていない



「こうだと思うけど・・・Aさんだったらどう答えるんだろう」

文献が膨大で何から調べたら良いかわからない



「何ていうキーワードで調べたらいいんだろう・・・」

インターネットに載っていない情報にアクセスできない



「他の地域だとかやっているらしいけど、この地域だとかやっているんだろう」

#### 課題



知見が伝承されていかない



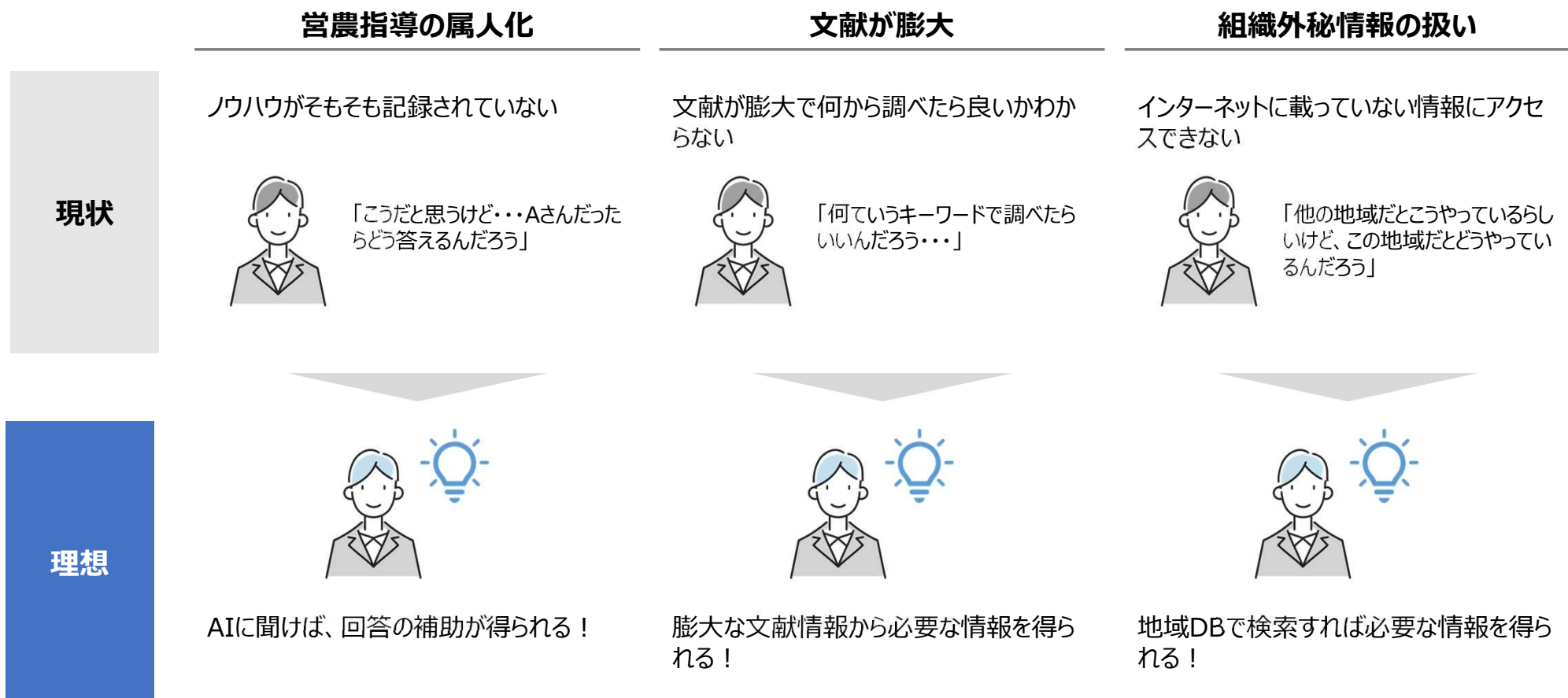
文献情報等をうまく活用できない



地域でつくり上げてきた情報を活用できていない



## 営農記録ツールと大規模言語AIの活用によってノウハウを蓄積・活用する営農指導現場へ





## ノウノウは営農指導記録と営農相談AIの2機能から構成

### 営農指導記録

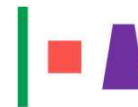


- ✓ 日々の営農指導を記録
- ✓ シンプルなUIで簡単にデジタル化

### 営農相談AI



- ✓ 膨大な文献データにアクセス
- ✓ 過去の指導記録も参照
- ✓ チャット型式で質問しやすいUI



### 質問例① 営農相談

今年からトマトを育てている。これまでと比較して突然かなり伸長量が多い。どう対応すればいいか？

トマトの伸長量が突然増加した場合、それは栄養成長期における成長の加速を示している可能性があります。過剰な栄養成長は、生殖成長への切り替えがうまくいかず、着果不良といった問題を引き起こす可能性があります。したがって、適切なバランスを保つためには、栄養供給の調整や環境条件の管理が必要となります。

### 質問例② 営農相談

佐賀県の農家。今年からイチゴを育てていきたいと考えている。どんな品種を選べば良いか？

佐賀県で開発された「さがほのか」という品種が日本での生産量が多く知名度も高いためおすすめです。この品種は早生で連続出芽性があり、果形の整いが良く、適度な硬さで日持ち性に優れています。これらの特性から栽培しやすいとされています。

### 質問例③ 農薬相談

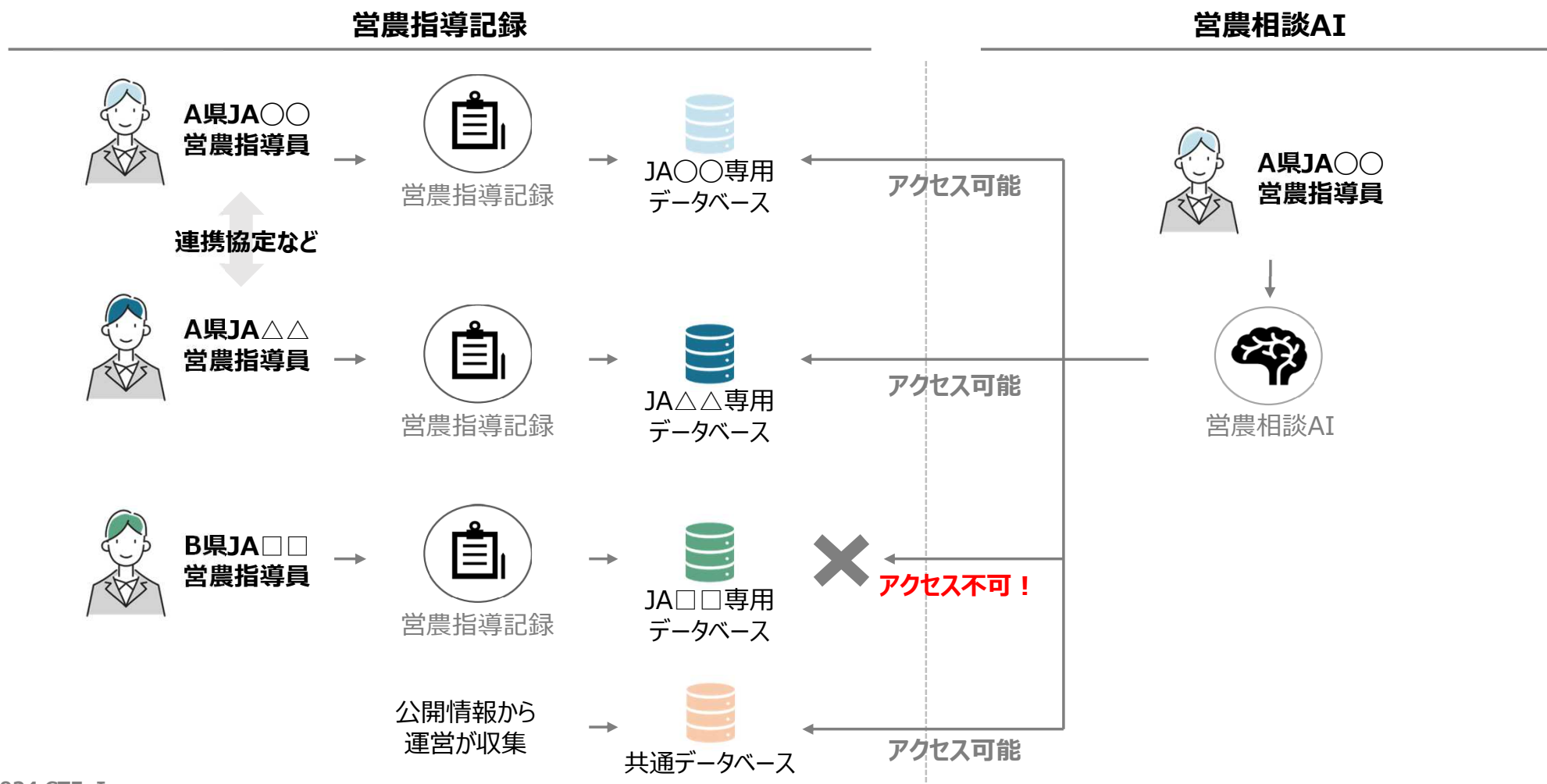
トマトを育てる中規模農家。アブラムシ対策としてで使用している農薬のが効果が切れてきた。どうすればいいか？

まずは農薬の種類を変えてみることをおすすめします。アブラムシは農薬に対する耐性を持つことがあり、同じ農薬を長期間使用していると効果が薄れることがあります。使用している農薬の系統を教えてください。

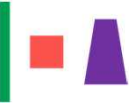
## 技術的優位性①データベースのアクセス制御



適切なデータベースのアクセス制御により地域特有情報を保護する形でAIが参照可能



## 技術的優位性②独自開発技術



適切なデータベースのアクセス制御により地域特有情報を保護する形でAIが参照可能

### 基盤モデル



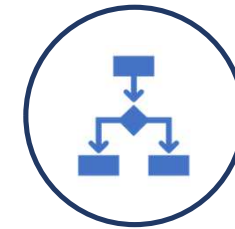
GPTやLlamaをベースに  
チューニングした独自モデル

### 独自データベース



論文や主要文献、  
各都道府県の農業試験所の  
データを収集した  
独自データベース

### 独自アルゴリズム



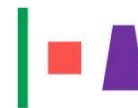
ドキュメント処理に関する  
独自開発  
アルゴリズム

令和4年度普及指導員試験A問題において  
一般公開モデルでの正答率28%に対し、  
ノウノウモデルは正答率72%を達成

※一般公開モデルは当社検証

## 作物特化モデル

より作物に特化したモデルシリーズも実装し、作物部会との連携活用機能も実装予定



nou  nou

トマト特化型モデル  
**トマノウ**

nou  nou

イチゴ特化型モデル  
**イチノウ**

nou  nou

ジャガイモ特化型モデル  
**ジャガノウ**

nou  nou

ネギ特化型モデル  
**ネギノウ**

nou  nou

サツマイモ特化型モデル  
**サツノウ**

nou  nou

トウモロコシ特化型モデル  
**コンノウ**

## 当社の強み

一次産業・食産業に特化して最先端のAI技術の社会実装に取り組む当社の3つの強み



1

### お客様ニーズに応じた高品質なカスタマイズAI

お客様の課題・環境に合わせたカスタマイズAI・ソフトウェアソリューションをご提案

2

### アカデミアと連携した高い技術力

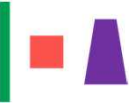
東京大学の知見を活用した最先端AI技術のキャッチアップ

3

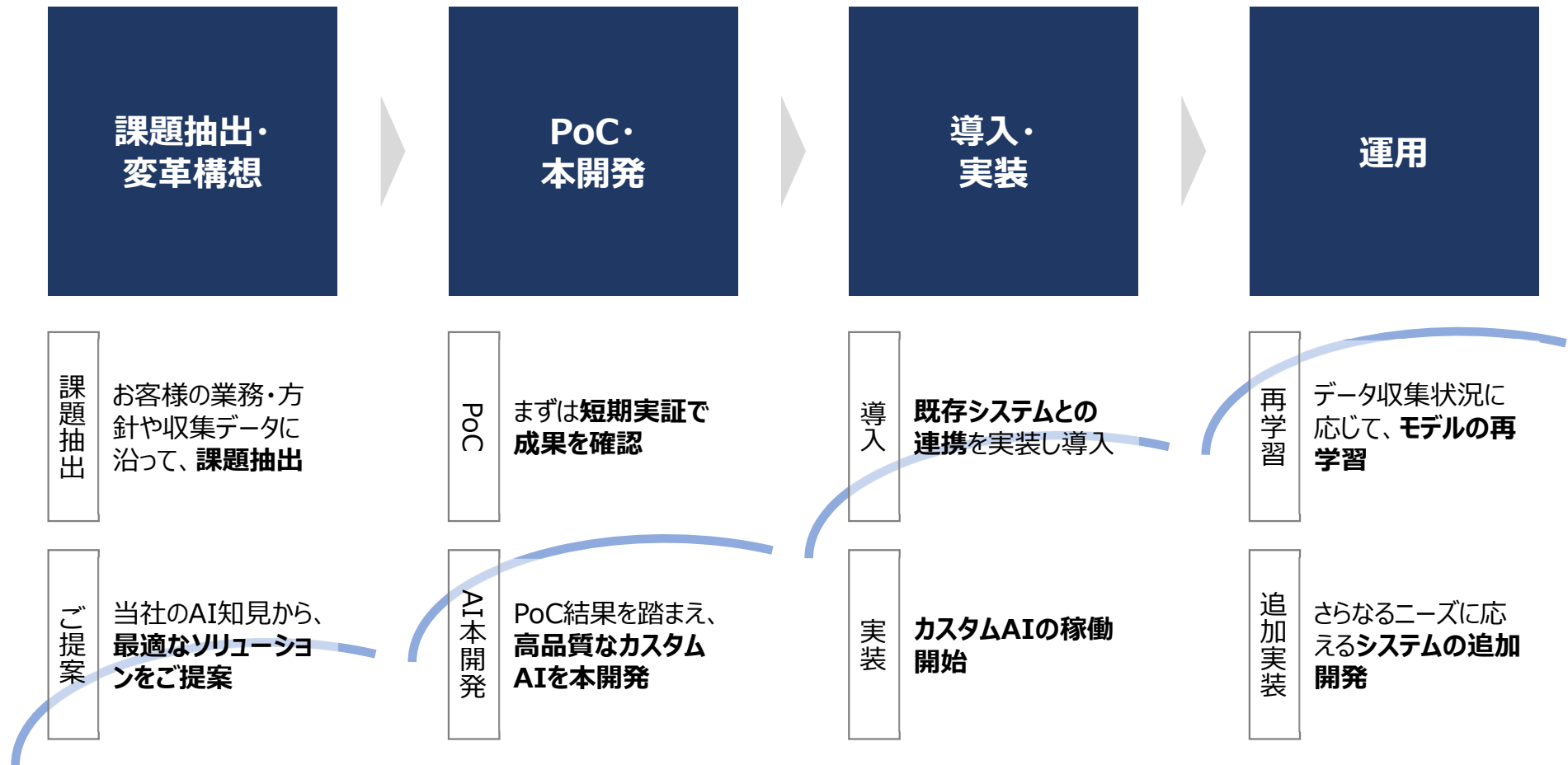
### 一次産業・食産業に特化した豊富な知識

業界知見を活かして、最適な技術選定から実装まで一気通貫型で徹底サポート

## 開発の流れ



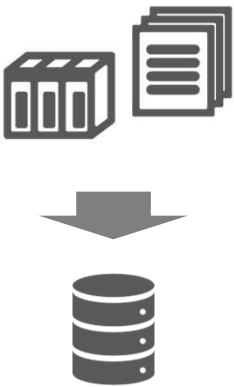
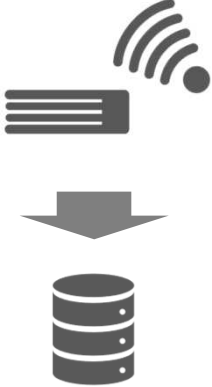
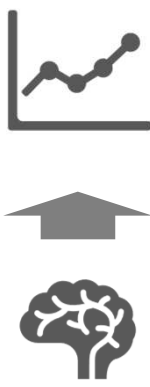
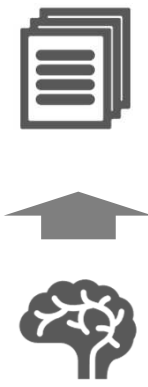
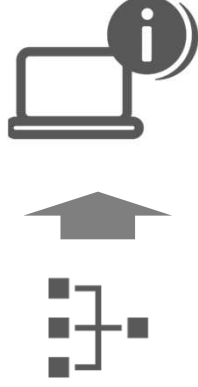
課題の特定から開発・PoC、導入、運用までのDX・AI導入を一気通貫で行う



社会実装されるAIおよびテクノロジーの例

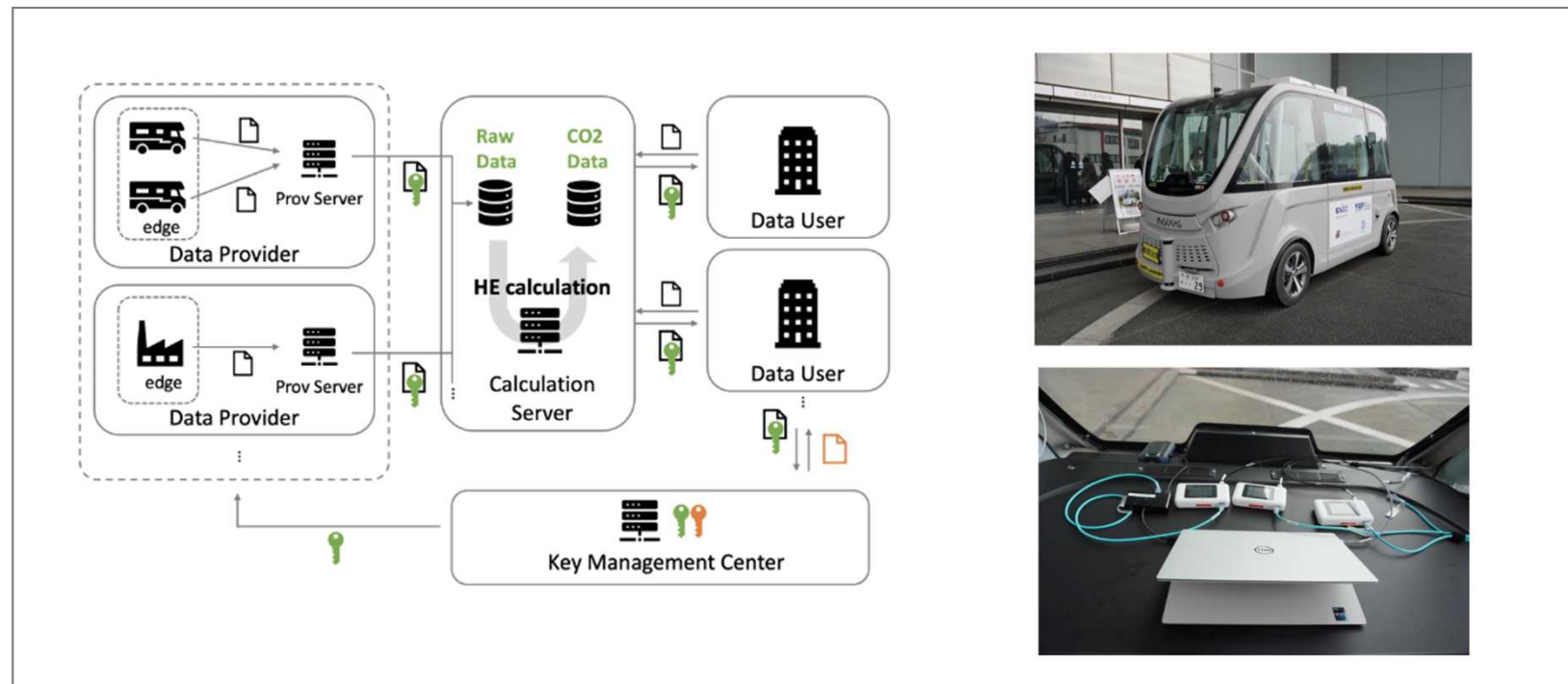


業務改革を推進するうえでテクノロジーの最大限の活用は必須  
当社は下表の分野で経験豊富な技術エンジニアが在籍しており一気通貫で伴走支援が可能

| データ化/データ収集                                                                         |                                                                                    | データ活用                                                                              |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| OCR                                                                                | IoT                                                                                | 画像解析                                                                               | 時系列解析                                                                                | LLM                                                                                  | 数理最適化                                                                                | RPA                                                                                  |
| 既存データのデジタル化                                                                        | 物理的なデータ収集                                                                          | 機械学習や統計情報に基づいた処理                                                                   |                                                                                      | 自然言語処理                                                                               | 条件下の最良化処理                                                                            | ルールに基づいた処理                                                                           |
|  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ 既存の紙文書や画像データから、テキスト情報を抽出しデータ化する                                                  | ✓ 環境に応じた物理/非物理的デバイスを選定し、データを収集する                                                   | ✓ 基盤モデルや統計モデルの活用も視野に入れ、学習データの前処理や学習、後処理などパイプラインを設計しながら解析結果を出力する                    |                                                                                      | ✓ 自然言語処理技術により、情報を整理したり解釈したりして出力する                                                    | ✓ 特定の条件下での最大化/最小化するパラメータ等を出力する                                                       | ✓ 複数のアプリケーションによる作業プロセスを自動化する                                                         |

## 研究開発① 1次データを活用したGHG算出

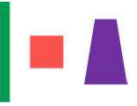
総務省のローカル5G実証<sup>1</sup>にて1次データを活用したScope3のGHG排出量算出時のデータ構造を提案  
農林水産業現場への転用を地方自治体と検討中



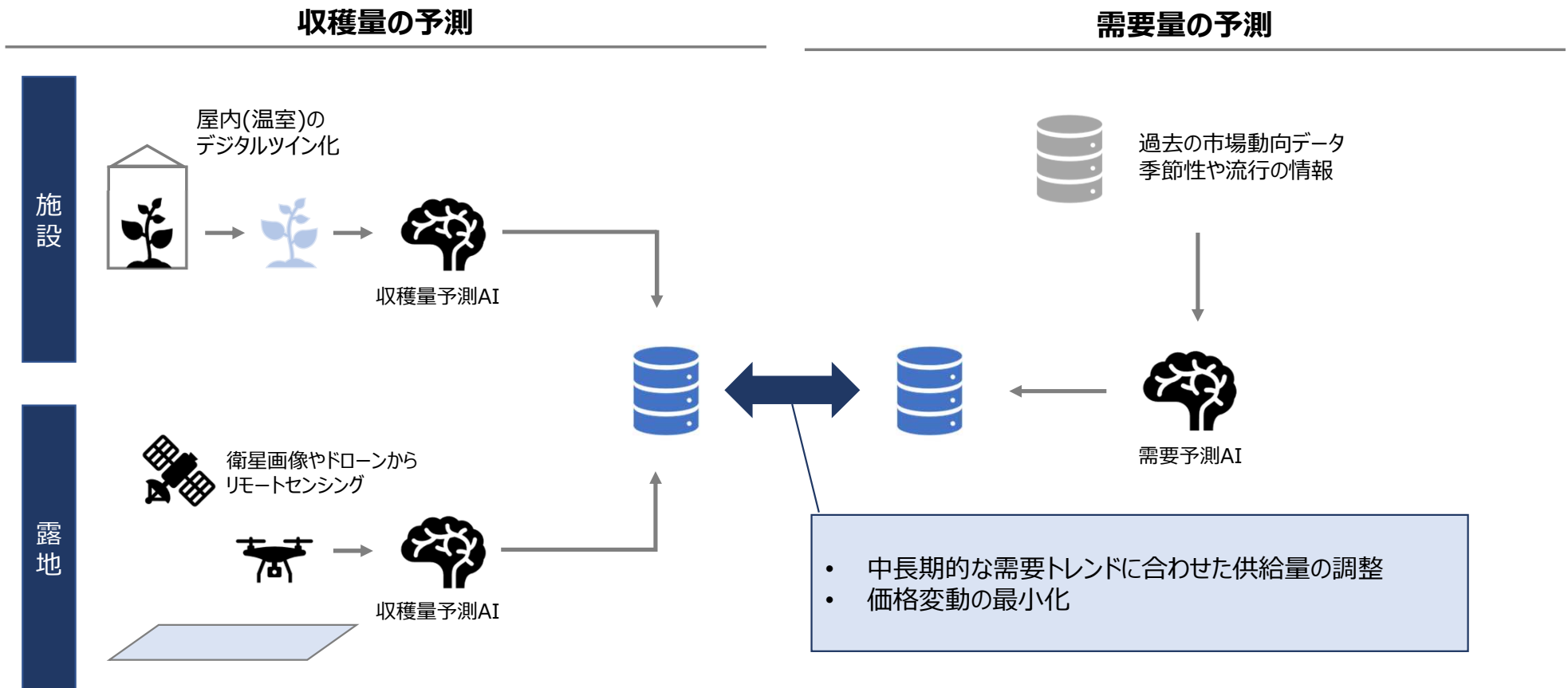
**Yusuke Sasaki**, Tomoka Segawa, Takashi Michikata and Noboru Koshizuka: "Architecture for privacy-preserving greenhouse gas emissions calculation among multiple organizations using homomorphic encryption", IEEE ISC2 2023

1. 佐々木が総務省「多数の機器が存在する環境下におけるローカル5G技術実証」に研究室メンバーとして参画

## 研究開発②市場需要予測



市場の需要予測を実現し、多品目での出荷調整への活用および需要バランシングが可能に





農林水産省は温室効果ガスの排出削減率を可視化する「三つ星ラベル」を2024/3から本格運用を開始

### 農産物の環境負荷低減の取組の「見える化」

令和6年3月  
農林水産省

- **みどりの食料システム戦略**に基づき、消費者の選択に資する環境負荷低減の取組の「見える化」を進めます。
- 化学肥料・化学農薬や化石燃料の使用低減、バイオ炭の施用、水田の水管理などの栽培情報を用い、定量的に温室効果ガスの排出と吸収を算定し、削減への貢献の度合いに応じ星の数で分かりやすく表示します。
- 米については、**生物多様性保全**の取組の得点に応じて評価し、温室効果ガスの削減貢献と合わせて等級表示できます。
- 生産者・事業者に対する算定支援や販売資材の提供を引き続き実施します。

3月1日から開始しました！

#### 温室効果ガス削減への貢献

栽培情報を用い、生産時の温室効果ガス排出量を試算し、地域の慣行栽培と比較した削減貢献率を算定。

排出(農薬、肥料、燃料等)  
ー吸収(バイオ炭等)

100% -  $\frac{\text{対象生産者の栽培方法での排出量(品目別)}}{\text{地域又は県の標準的栽培での排出量(品目別)}}$  = 削減貢献率(%)

★ : 削減貢献率5%以上  
★★ : 削減貢献率10%以上  
★★★ : 削減貢献率20%以上

※上記の商標は商標出願中です

**対象品目：23品目** 米、トマト、キュウリ、ミニトマト、ナス、ほうれん草、白ネギ、玉ねぎ、白菜、ばれいしょ、かんしょ、キャベツ、レタス、大根、にんじん、アスパラガス、リンゴ、みかん、ぶどう、日本なし、もも、いちご、茶

#### 生物多様性保全への配慮

※米に限る

<取組一覧>

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 化学農薬・化学肥料の不使用           | 2点 |
| 化学農薬・化学肥料の低減(5割以上10割未満) | 1点 |
| 冬期湛水                    | 1点 |
| 中干し延長または中止              | 1点 |
| 江の設置等                   | 1点 |
| 魚類の保護                   | 1点 |
| 畦畔管理                    | 1点 |

★ : 取組の得点1点  
★★ : 取組の得点2点  
★★★ : 取組の得点3点以上

#### 消費者へのわかりやすい表示

(令和4年度・令和5年度 実証より)

店舗への印象

どちらでもない

やや良い 4%

良い 34%

非常に良い 56%

95%が良い印象

N=297

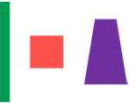
サンブラザ

ピオセボン

全国のべ700か所以上で販売  
(令和6年2月末時点)

©2024 CTE, Inc.

32



## ノウハウのLLMを活用すれば自然な情報入力から情報抽出が可能

以下の質問にお答えします 🤖

==== ご質問 ====  
カテゴリ：農薬  
相談内容：トマトの定食時にアブラムシ対策としてジェイエース流剤を使用したけど、効果が切れてきたので違う系統の農薬を散布したい

==== 回答 ====

[AIが抽出した条件]

- ・会社名：
- ・作物名：トマト
- ・使用時期（初期、中期など）：
- ・病虫害および雑草名：アブラムシ
- ・用途（害虫駆除/除草/肥料など）：害虫駆除
- ・有効成分（化学式など）：
- ・既に使用してダメだった薬剤：ジェイエース流剤
- ・既に使用しており、併用したい薬剤：

[該当する農薬]

1. 【21597】エコビタ液剤（協友アグリ・殺虫剤）  
<https://pesticide.maff.go.jp/agricultural-chemicals/details/21597>
2. 【24017】日産トランスフォームフロアブル（日産化学・殺虫剤）  
<https://pesticide.maff.go.jp/agricultural-chemicals/details/24017>
3. 【17113】ロディー乳剤（住友化学・殺虫剤）  
<https://pesticide.maff.go.jp/agricultural-chemicals/details/17113>
4. 【12257】サンケイミチオン（琉球産経・殺虫剤）  
<https://pesticide.maff.go.jp/agricultural-chemicals/details/12257>
5. 【17114】ホクコーロディー乳剤（北興化学・殺虫剤）  
<https://pesticide.maff.go.jp/agricultural-chemicals/details/17114>

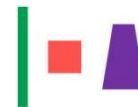
必ずご自身で公式HP等を参照するようにしてください  
追加の質問があればご入力ください 🙏

[AIが抽出した条件]  
文章からAIが条件を抽出

[該当する農薬]  
条件を満たす農薬で  
候補となりうるものを表示  
農林水産省の「農薬登録情報提供システム」のURLを貼ることで、最終的には利用者が確認できる



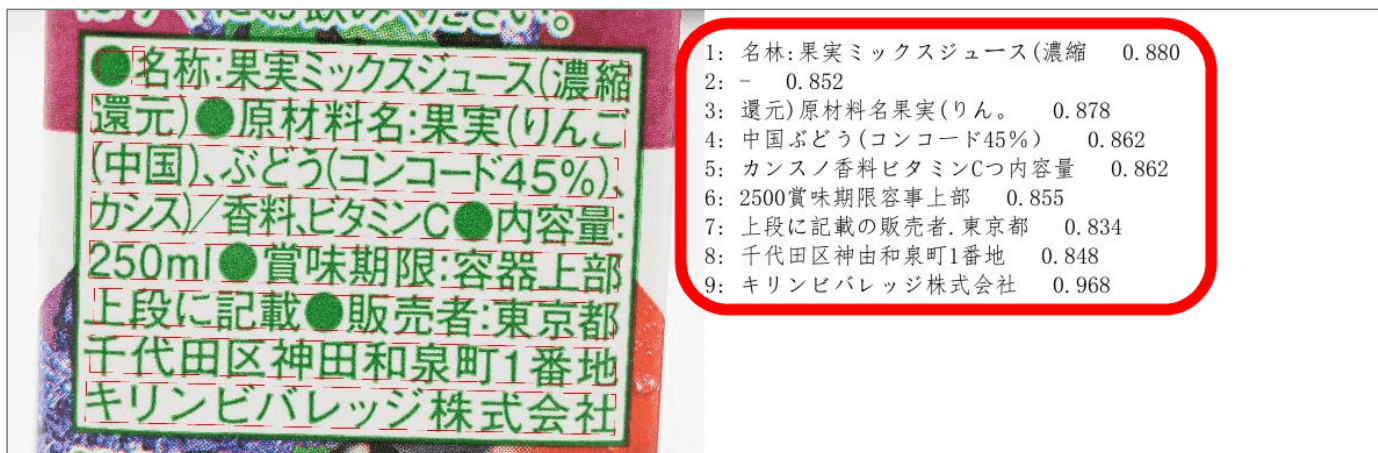
農薬データベースと連携しており、認定された農薬情報から情報を抽出しフォーマット化してDBに出力することが可能



画像OCR技術はDeepLearning技術により発展、日本語の軽量モデルも複数あり実現可能性高

例) Paddle OCR

Baiduが開発したDeepLearningベースのOCRのOSSであり日本語認識率が高い



- 対象の品目名（農薬の商品名など）が決まっている場合、より高精度に補正をかけることが可能
- パッケージ画像データベースとの照らし合わせを行えば、より高精度に認識が可能と思料

## 研究開発④ARを用いた取り組み

農業作業を支援する強化現実（AR）型可視化システムなどHCIの切り口でのスマート農業研究も実施



Amounts of Leaves of a Plant



Point to be cut off



LAI per Ridge/Row



Operation Menu

## 研究開発⑤ 身体尺を用いた取り組み

スマートフォンによる簡易な撮影キットと身体尺を用いて伸長量を計測する手法を開発

